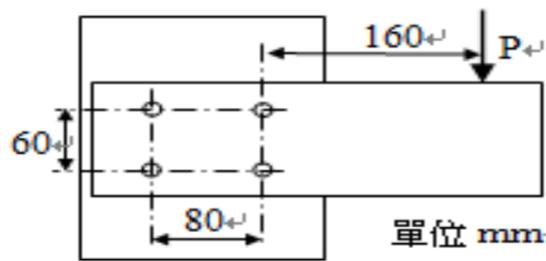


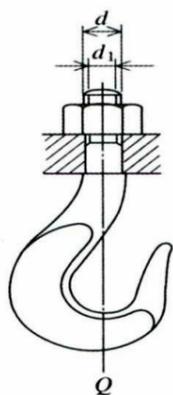
一、選擇題：(共 35 題，每題 2 分)

- 脆性材料不像延性材料有明顯的降伏點，因此通常以產生永久應變之應力取代，此永久應變為 (A)0.2 (B)0.5 (C)1 (D)2 %。
- 一材料為鋼之圓柱懸臂樑，半徑 4mm、長 750mm，若自由端受到 50N 之作用力時，其最大位移量為？(彈性常數 $E=200\text{GPa}$) (A)130 (B)174 (C)261 (D)522 mm。
- 有一等向性(isotropic)材料，其楊氏係數(Young's modulus)為 $E=200\text{GPa}$ 、波松比(Poisson's ratio)為 $\nu=0.3$ ，則其材料之剪力模數(shear modulus) G 為多少？ (A)153.8 (B)142.9 (C)125.0 (D)76.9 GPa。
- 有一直徑為 75mm 之傳動軸，轉速為 1800RPM，用以傳送 1000KW 之動力。若選用凸緣聯軸器作為連接用，而且採用六支直徑為 20mm 之螺栓，其中螺栓之允許剪應力為 30MPa，試求該六支螺栓須位於直徑最少為多少之圓周上？ (A)187 (B)245 (C)293 (D)104 mm。
- 量測表面粗糙度時，下列敘述何者正確？ (A)若 R_a 值相同，則 R_{max} 值必定相同 (B)若切斷值(Cut-Off value)愈小，則 R_a 值愈大 (C) R_a 值相同的兩個表面，其表面輪廓(Surface Profile)必定相同 (D)量測加工件表面時，探針移動方向與表面加工方向成 90° ，可獲得最大的 R_a 值。
- 下列何種密封裝置不適時高壓時使用？ (A)O 型環 (B)J 型迫緊環 (C)U 型迫緊環 (D)V 型迫緊環。
- 利用局部加熱造成金屬面間的結合，一般稱為 (A)熔接 (B)鉚接 (C)螺接 (D)銷接。
- 已知一圓桿能承受之最大拉應力為 1000(牛頓/平方公分)，其最大剪應力為 700(牛頓/平方公分)，如欲拿此圓桿設計受 500(牛頓)之軸向力，在不受破壞下，其截面積至少為多少平方公分？ (A)0.5 (B)0.357 (C)0.714 (D)0.6。
- 一空心軸，承受 3,000,000N-mm 之扭矩時，軸內之剪應力不得超過 50MPa，若內徑為外徑的 0.7 倍，求外徑值？ (A)36.9 (B)73.8 (C)147.6 (D)221.4 mm。
- 一齒輪與軸使用鍵作為連結元件，鍵槽與鍵要精密配合時，宜採用下列何種公差配合？ (A)G9/h7 (B)H9/h7 (C)N9/h7 (D)P9/h7。
- 若傳動軸截面積相同的條件下，哪一種截面形狀的傳動軸可以承受最大的扭轉力矩？ (A)內徑較大的空心圓軸 (B)內徑較小的空心圓軸 (C)實心圓軸 (D)實心正方形截面軸。
- 剛性聯結器於凸緣以一系螺絲結合，凸緣螺孔至軸心為 100mm，若聯結器傳遞扭矩 5,000N-m，螺絲直徑 14mm，設計剪應力 120MPa，則至少需要幾支螺絲？ (A)3 (B)4 (C)6 (D)8。
- 下列哪一項材料特性無法從一般拉伸試驗量測之應力-應變求得？ (A)比例限(proportional limit) (B)波松比(Poisson's ratio) (C)韌性模數(modulus of toughness) (D)體積模數(bulk modulus)。
- 物件受三維應力作用，若其三個主法向應力值的大小依次為 $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ ，而其三個主剪應力(principal shear stress)分別為 $\tau_{1/2}$ 、 $\tau_{2/3}$ 與 $\tau_{1/3}$ ，則最大的剪應力的值應為？ (A) $\sigma_1 - \sigma_3$ (B) $\tau_{1/2}$ (C) $\tau_{2/3}$ (D) $\tau_{1/3}$ 。
- 有一直徑為 89mm 之軸，裝有一 25mm 之方鍵，若已知軸之降伏強度為 207MPa，鍵之降伏強度為 172.5MPa，且 $\tau_{yp} = 0.5\sigma_{yp}$ ，安全數取 $FS=3$ ，試依其扭矩求所需之鍵長？ (A)149.3 (B)77.4 (C)122 (D)96.8 mm。
- 計算樑之受力撓曲變形若要能使用疊加(superposition)法，下列何者不是應該滿足之條件？ (A)材料要是在線彈性範圍內 (B)結構在小變形範圍內 (C)邊界條件必須是靜定(statically determinate) (D)截面是均質(homogeneous)材料構成。
- 下列何種軸承無法承受徑向受力？ (A)深溝滾珠軸承 (B)止推軸承 (C)圓柱滾子軸承 (D)自動對心滾珠軸承。
- 在負荷變動時，一般假設熔接的疲勞限與下列何者相同？ (A)研磨面 (B)車削面 (C)滾軋面 (D)鍛造面。
- 市面上 O-ring 可分為 P、G、V、S 系列(JIS B2401)，一般在活動對件之防漏應使用 (A)P 系列動密封 (B)G 系列靜密封 (C)V 系列真空法蘭密封 (D)S 系列。
- 假設以脆硬的鑄鐵製作傳動軸，當進行強度設計計算時，一般考慮哪種應力破壞形式？ (A)剪應力破壞 (B)正向壓應力破壞 (C)軸向剪應力破壞 (D)正向拉應力破壞。
- 評估各種金屬與合金間之點熔接的可行性，下列何種組合無法熔接？ (A)鐵與不銹鋼 (B)不銹鋼與鋁 (C)鋁與鎳 (D)鎳與銅。
- $\phi 58G6$ 表示？ (A) $\phi 58^{+0.029}_{+0.010}$ (B) $\phi 58^{0.000}_{-0.015}$ (C) $\phi 58^{+0.015}_{0.000}$ (D) $\phi 58^{-0.010}_{-0.019}$ 。
- 有一固定寬度之懸臂樑於自由端承受一集中力負載，截面為長方形，若樑長度不同位置處要有相同之最大彎曲應力，則樑之厚度應具有何種特性？ (A)厚度從自由端線性增加 (B)厚度從自由端之距離根號次方增加 (C)厚度從自由端距離拋物線增加 (D)厚度從自由端距離立方曲線增加。
- 一壓縮彈簧之線徑為 2mm，彈簧平均直徑為 18mm，並承受壓荷重 10N，則彈簧線所承受之最大剪應力為何？ (A)117.18 (B)111.42 (C)60.48 (D)54.12 MPa。

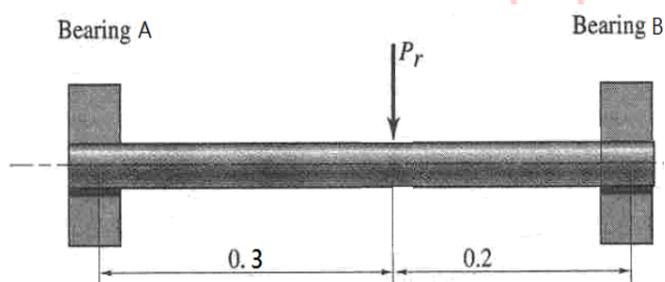
25. 有一薄壁水管，假設半徑為 r 、壁厚為 t ，由延性鐵材製成，其內承受水壓力為 p ，且假設兩端為開放(open)，下列有關此管路之應力敘述，何者錯誤？ (A) 管路之周向應力(hoop stress) $\sigma = \frac{pr}{t}$ (B) 管路之軸向應力(longitudinal stress) $\sigma = \frac{pr}{2t}$ (C) 管路面上之最大剪應力 $\tau_{\max} = \frac{pr}{2t}$ (D) 因為薄壁管，所以垂直管壁之壓應力遠小於周向應力。
26. 經珠擊法處理，彈簧鋼可提高 (A) 抗拉強度 (B) 抗剪強度 (C) 耐久限強度 (D) 降伏強度。
27. 設計高速滾珠螺桿其滾珠循環選用下列哪種較為適合？ (A) 內循環 (B) 外循環螺旋槽式 (C) 外循環端蓋式 (D) 外循環插管式。
28. 以下有關曲樑(curved beam)受彎曲負載之敘述，何者錯誤？ (A) 曲樑會有應力集中，因此產生之應力大於直樑 (B) 接近曲率中心側之彎曲應力一定大於另一側 (C) 截面上之彎曲應力亦為線性分佈，靠外側較大 (D) 應力中性軸不通過截面形心。
29. 有關滾珠螺桿預壓之敘述何者有誤？ (A) 預壓可降低軸向力造成的彈性位移 (B) 預壓力最好是動額定負荷的 12-15% (C) 預壓力增加會增加螺桿的摩擦扭矩 (D) 預壓可以消除螺桿的軸向背隙。
30. 一托架以 4 支鉚釘接合如圖所示，假設托架受力 P ，求負荷最大的鉚釘之受力為？ (A) 0.81 (B) 1.01 (C) 1.21 (D) 1.41 P 。



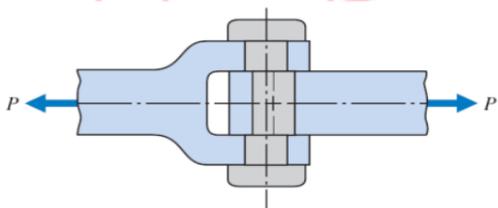
31. 如圖所示的軟鋼製掛鈎，當於軸向施力 40,000N 時，若螺栓的容許拉伸應力為 48MPa，則掛鈎的螺紋的有效拉應力面積應為多少 mm^2 ？ (A) 569.2 (B) 638.5 (C) 746.4 (D) 833.3。



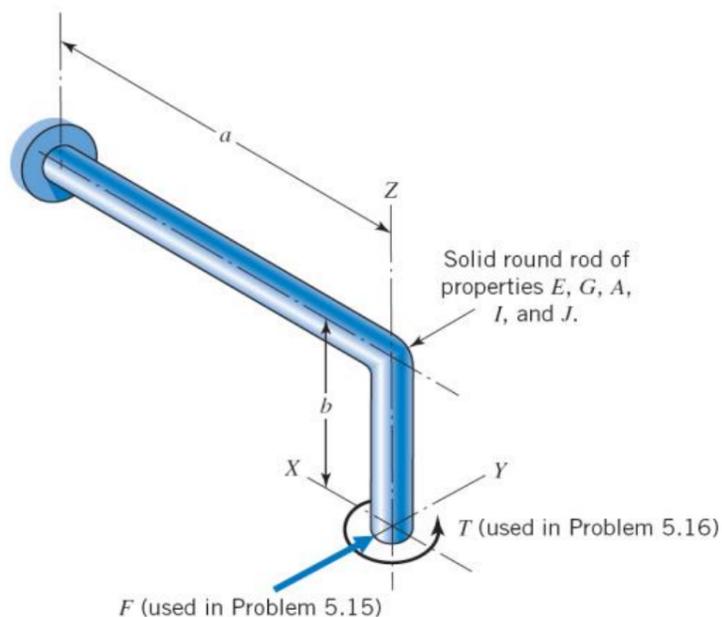
32. 一旋轉軸如圖所示，受力 $P_r = 5000\text{N}$ ，以 600rpm 運轉，軸承 A、B 為深溝滾珠軸承 6205，其動態額定負載 $C = 14800\text{N}$ 、靜態額定負荷 $C_0 = 7800\text{N}$ ，求軸承 A 與軸承 B 的壽命比？ (A) 3 : 2 (B) 2 : 3 (C) 27 : 8 (D) 8 : 27。



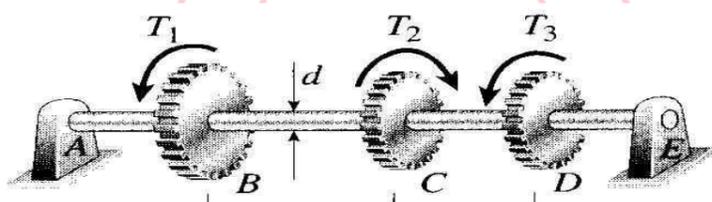
33. 如圖之銷接頭承受拉力 P 而產生銷之剪切破壞，若銷之直徑為 30mm，剪切強度為 200MPa，則 P 為多少 kN？ (A) 141.4 (B) 282.7 (C) 90.0 (D) 70.7。



34. 如圖所示之結構及負載，試問在長度為 a 段之桿件橫截面，不存在下列哪種反力(reaction)? (A)軸向力 (B)橫向剪力 (C)彎矩 (D) 扭矩。

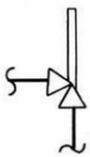


35. 一轉軸元件 ABCDE，其轉軸直徑 $d=30\text{mm}$ ，兩端 A、E 設有軸承，如圖所示。其中此轉軸是由在 C 點之齒輪所驅動，施予力矩 $T_2=450\text{N}\cdot\text{m}$ 。齒輪在 B 點與 D 點被轉軸所帶動，且分別受到 $T_1=275\text{N}\cdot\text{m}$ 與 $T_3=175\text{N}\cdot\text{m}$ 的力矩，並與 T_2 相反方向。試問此轉軸在 CD 段所受到的剪應力為何? (A)11 (B)22 (C)33 (D)44 MPa。



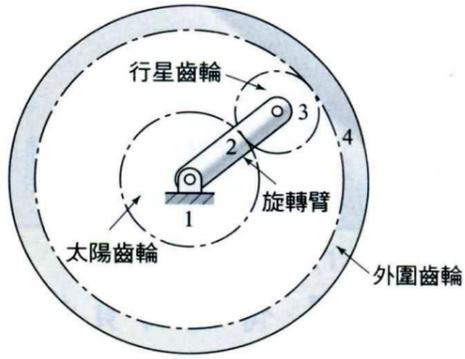
二、填充題：<<以下為填充題，請用原子筆在答案紙作答，勿直接填入試卷的空格內>>(共 15 題，每題 2 分)

36. 一軸孔配合標示為 $\phi 30 \text{ m6/N7}$ ，其軸孔配合情形為 _____。
37. 加工表面符號粗糙度值的公制單位是 _____。
38. 規定之極限尺度於裝配時，恆有某種干涉存在，與餘隙配合相反，稱之為 _____。
39. _____ 公差是公差之一側為零，而另一側為規定之公差。
40. 某螺栓標註 $1/4\text{-}20\text{UNC-}2\text{A}$ ，式中之 20 表示 _____。
41. M14 螺絲內徑面積為 102mm^2 ，螺帽上有螺絲強度代號 6.8，安全係數取 $F_s=2$ 時，此螺絲所能承受之拉力為 _____ N。
42. 設計實心圓形傳動軸時，若圓軸直徑增加為原來 2 倍，其它條件不變，則圓軸的扭轉剛性(torsional stiffness)會變為原來的 _____ 倍。
43. 在金屬熱作中，以 _____ 加工之速度最快，又有再結晶的作用，使晶粒細化。
44. 設模數為 3，齒數為 35，則齒輪的外徑為 _____ mm。
45. 滾珠螺桿傳動中滾珠與滾道表面在接觸點公法線與螺桿直徑線之夾角 β 稱為 _____，其理想之 $\beta=$ _____ 度。
46. 流體動壓導軌為依動壓油膜，形成動壓油膜之必須具備條件：收斂間隙，潤滑劑黏度及 _____。

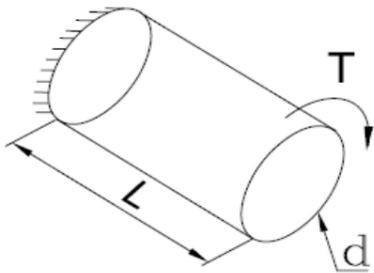


47. 如圖所示為哪一種閥? _____。

48. 如圖所示之行星齒輪系中，太陽齒輪具有 20 齒、行星齒輪具有 30 齒、外圍齒輪具有 80 齒，若外圍齒輪為固定輪，太陽齒輪為驅動輪且轉速為 2000rpm，則旋轉臂的速度為 _____ rpm。



49. 一個實心圓形軸的各項數據如下：圓軸直徑為 $d=10\text{mm}$ 、長度為 $L=200\text{mm}$ 、極慣性面矩為 J ，軸的剛性模數為 $G=84000\text{MPa}$ ，若圓軸一端固定，自由端承受一扭轉力矩 $T=1000\text{N}\cdot\text{mm}$ ，則此圓軸所承受的最大剪應力為 _____ MPa。



50. 如圖所示之圓軸，若圓軸靜止，且端點為簡單支撐求：距右端點 $\frac{l}{4}$ 處，中性面上的軸表面點 B 之應力值？ _____ MPa。

